

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-160791

(43) 公開日 平成8年(1996)6月21日

(51) Int.Cl.⁸

G 0 3 G 15/20

識別記号

1 0 2

1 0 7

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-303725

(22) 出願日 平成6年(1994)12月7日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 越後 勝博

東京都大田区中馬込1丁目3番6号株式会

社リコー内

(72) 発明者 田口 泰彦

東京都大田区中馬込1丁目3番6号株式会

社リコー内

(72) 発明者 芝木 弘幸

東京都大田区中馬込1丁目3番6号株式会

社リコー内

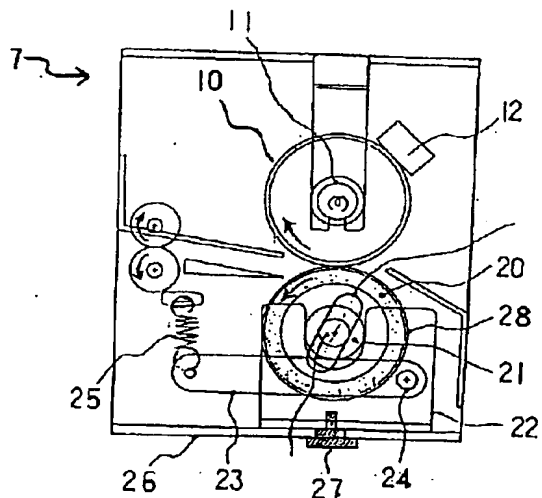
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 定着装置

(57) 【要約】

【目的】 薄肉の加熱ローラを用いた定着装置において、加圧ローラから加えられる加圧力が増加した場合でも、当接圧力及び、ニップの均一化が図れ、最適な加圧状態、及びニップ状態が得られ、定着装置の寿命の低下、変形、転写材の搬送不良、更には加熱ローラの破損を防止することを目的とする。

【構成】 内部にヒータを有する薄肉円筒形状の加熱ローラと、該加熱ローラの長手方向に対して所定の交差角度を有し、圧接している加圧ローラとを有する定着装置において前記加圧ローラの圧接力に応じて前記交差角度を変化させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】内部にヒータを有する薄肉円筒形状の加熱ローラと、該加熱ローラの長手方向に対して所定の交差角度を有し、圧接している加圧ローラとを有する定着装置において前記加圧ローラの圧接力に応じて前記交差角度が変化することを特徴とする定着装置。

【請求項2】前記圧接力は転写材の厚さ、若しくは、転写材表面の平滑性に応じて変化することを特徴とする請求項1に記載の定着装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、複写機、プリンタ等の画像形成装置の定着装置に関する。

【0002】

【従来の技術】画像形成装置の定着装置としては、熱源を内蔵する加熱ローラと、この加熱ローラに圧接し、従動回転する加圧ローラを設けて定着ローラ対として構成し、その他の主だった構成としては、前記加熱ローラに近接されている温度ヒューズと前記加熱ローラに当接されている分離爪と前記加熱ローラに当接、又は近接している温度検知手段がある。前記加熱ローラと前記加圧ローラのニップ部に未定着トナー像を担持する転写材を通過させ、熱と圧力により、前記転写材上に融着させて定着を行なう。そしてニップ部を通過した前記転写材は前記分離爪により前記加熱ローラから分離されて排出される。また、サーミスタ等の温度検知手段により検知された前記加熱ローラの表面温度は定着に必要な温度を保持するよう通電制御が行なわれているが、万が一温度が異常に上昇した場合には、前記温度ヒューズが作動して、前記熱源への通電を遮断する。また、転写材の厚さが厚い場合や、転写材表面の平滑性が高い場合は、転写材の厚みのために転写材の裏面に対して加圧ローラからの熱が伝わりにくいことと、転写材表面の繊維の密度（緊度）が高くなることによるトナーと転写材との結合力の低下により、加圧ローラの加圧力を大きくして、転写材に加わる圧力を増加させる必要があり、厚さの薄い転写材に対しては、しわの発生を防止するために定着ローラ対間の圧力を弱める必要が有る。このため、従来では、定着ローラ対間の圧力は、転写材の質や厚さに応じて変化するように制御されていた。また、近年の定着装置は高画質化の要求に応えるために、トナー粒子の微細粒化が行われてきているため、加圧力の増加が必要となってきた。しかし、加熱ローラに加わる加圧力が増加すると、加熱ローラの中央部の加圧ローラと接触する側、即ちニップ側が上方に持ち上がる力が作用するので加熱ローラに撓みが発生し、ニップ幅が減少してしまう。この撓み量は、ほぼ0.1mm以内であればニップ分布として問題は生じないが、このニップ幅の減少を補うためにローラ対を軸方向に微小角度クロスさせてニップ幅を確保するという技術が提案されている。また、省電力と

いう観点から、立上り時間の短い定着装置が望まれており、その1つの方法として、薄肉ローラのように熱容量の小さいローラを加熱ローラとして構成する定着装置が考えられてきた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、図5乃至図8に示すように、肉圧が0.3～1.0mm程度の薄い加熱ローラ10を用いてこの加熱ローラ10に加わる加圧力を増加させる場合は、従来の肉厚の厚い加熱ローラ10'よりも大きな撓みが生じてしまうだけでなく、加圧ローラが圧接している部分が全てつぶれてしまい、特に加熱ローラ10の中央部に関してはこのつぶれが顕著に現れる。このため、薄肉の加熱ローラ10の中央部の変化量 d_1 は厚肉の加熱ローラ10'に生じる中央部の変化量 d_2 を大幅に上回り、前記加熱ローラ10の中央部において、前記加圧ローラとの間にニップ不足及び接触圧力の不足が生じてしまう。これらの現象による発生する不具合としては、中央部の定着不良や転写材の搬送不良が上げられる。また、このニップ不足を解消するためにローラ対を軸方向にクロスさせて設置すればよいが、クロスさせる角度は大きくなればなるほど加熱ローラと加圧ローラとの搬送方向のベクトルがずれてしまうために転写材にしわの発生の一因となってしまふ。特に転写材の厚さが薄いほどしわの発生は顕著になる。

【0004】

【課題を解決するための手段】この発明は、上記の課題を解決するため、内部にヒータを有する薄肉円筒形状の加熱ローラと、該加熱ローラの長手方向に対して所定の交差角度を有し、圧接している加圧ローラとを有する定着装置において、前記加圧ローラの圧接力に応じて前記交差角度が変化する定着装置を提供することにより達成する。

【0005】

【作用】上述したように構成した定着装置においては、加圧ローラの加熱ローラに与える加圧力が増減しても、その加圧力に応じて、加圧ローラの、加熱ローラの長手方向に対しての交差角度が増減するので、加熱ローラの撓みやつぶれの発生を抑えることになる。

【0006】

【実施例】以下、本発明の実施例を添付図面を参照して説明する。本発明の定着装置を搭載した複写機の概要を説明する。複写機の基本構成は図13に示すように感光体1、帯電器2、クリーニング装置3、現像器4、転写器5、分離器6、定着装置7、より構成される。画像プロセスは、まず、帯電器2で感光体1の表面を均一に帯電し露光器により画像部以外のところに光をあて、静電潜像を形成する。現像器4では、静電潜像と逆極性に帯電したトナーを静電潜像に付着させ可視像化させる。そして、転写材9をこのトナー像に重ね、前記転写材9の裏側の転写器5からトナーの帯電極性とは逆極性の電荷

を与え、静電力によりトナーを前記転写材9に転写させる。転写後、前記転写材9の静電吸着力を低減させるため、分離器6により前記転写材9の除電が行なわれる。転写されたトナー像を担持した前記転写材9は定着装置7内に設けられたヒーターを有する加熱ローラとこの加熱ローラに圧接し、従動回転を行う加圧ローラ間を通過することにより加熱及び、加圧されて定着された後、排紙口8より排紙される。また、転写後、感光体1上に残った電荷は除電器により除電され、転写されずに感光体1上に残った残留トナーはクリーニング装置3により除去される。

【0007】次に、上述した定着装置を第一実施例として図1、図2をもとに説明する。加熱ローラ10には芯金の外周にテフロン樹脂皮膜処理が施されている。内部には、ヒータ11が内蔵されており、図示しない温度制御装置において、サーミスタ12により検知される前記加熱ローラ10の表面が所定の温度になるように制御されている。また、前記加熱ローラ10は前後の定着側板26に設けられたベアリング13、耐熱ブッシュ14

(前後の部材で同一の部材には同一の番号が符されている。)により支持されており、回転可能に構成されている。また、前記加熱ローラ10はその一端に設けられた駆動ギア15が本体からのギア系列16の駆動により回転する構成となっている。また、前記加熱ローラ10の芯金の厚みは0.3から1.0mm程度の薄肉ローラが用いられている。加圧ローラ20は、芯金の外周にソリッドシリコンゴム或いは、発泡シリコンゴムが整形されており、更にその外側にはPFAチューブ28が巻き付けられている。前記加圧ローラ20は、両端の軸部20'がベアリング21で支持されており、前記加圧ローラ20と、前記ベアリング21は一体的に、加圧フレーム22に設けられた溝に沿って、上下に移動可能になっている。前記加圧ローラ20の前記加熱ローラ10に対する加圧機構としては、加圧レバー23が前記加圧フレーム22の基準ピン24を中心に回動して、先端部がスプリング25により上方に持ち上げられると、前記加圧レバー23の上面でベアリング21を押し上げて前記加熱ローラ10を押圧する構成となっている。前記加圧フレーム22は、定着フレーム26の底部にねじ27によりねじ止めされており、図3及び図4に示すように前記加圧ローラ20は前記加熱ローラ10に対して所定の交差角度 θ だけ交差した状態で取付けられている。次に、交差角度 θ の変化機構を図9をもとに説明する。前記加圧ローラ20の軸20'は、前記定着フレーム26の前後側板に設けられた案内溝30に係止されており、この案内溝30は前側板と、後側板とで逆向きになるように上下方向に斜めに設けられている。従って、前述したように、前記加圧レバー23から前記加圧ローラ20を押し上げる力が加わると、前記加圧ローラ20は、この案内溝30に沿って上方に移動し、前記交差角度 θ が増加

する。前記案内溝30の形状は、加える加圧力に応じて、加圧ローラ20と加熱ローラ10とが適した交差角度 θ を維持するように設けられている。

【0008】次に、複数の紙厚または、紙質を選択可能な複写機に本発明を利用した実施例を説明する。複写機の全面に設けられた不図示の操作パネル上のキーによる紙厚または、紙質選択により、あるいは、給紙部に設けられた不図示の検知手段によって検知された紙厚、または、紙質の情報から、不図示の駆動モータにより不図示の駆動ギアは、加圧カム31を軸32を中心に所定の角度回転させる。この加圧カム31の回転により、加圧板33が各モードに応じた設定位置まで移動することにより、スプリング25が加圧レバー23を各モードに応じた最適の圧力で引っ張り、定着ローラ対間の最適な加圧状態が設定される。また、この定着ローラ対間の加圧状態に応じて前述した交差角度 θ の変化機構が作動し、最適な交差角度 θ が維持される。即ち、定着ローラ対間に厚さの薄いまたは、平滑性の低い普通紙を通過させる場合には、前記加圧レバー23、前記加圧カム31等は図10に示すような位置に設定され、前記加圧ローラ20と前記加熱ローラ10の軸方向の交差角度 θ は θ_1 ($0^\circ \sim 1^\circ$)に設定される。厚紙や、平滑性の高い転写材を通過させる場合には、前記加圧レバー23、前記加圧カム31等は図11に示すような位置に設定され、前記加圧ローラ20と前記加熱ローラ10の軸方向の交差角度 θ は θ_2 ($1^\circ \sim 2^\circ$)に設定される。また、本体、及び定着装置の不作動時には前記加圧レバー23、前記加圧カム31等を図12に示すような位置に設定させておけば定着ローラ対間に加わる圧力が解除されることとなるため、長時間加圧によるクリープ等の発生を防止することができる。尚、定着ローラ対間に加わる圧力、及び交差角度 θ は2段階以上の多段階に設定することは当然に可能である。

【0009】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、薄肉の加熱ローラを用いた定着装置において、加圧ローラから加えられる加圧力が増加した場合でも、当接圧力及び、ニップの均一化が図れ、最適な加圧状態、及びニップ状態が得られ、定着装置の寿命の低下、変形、転写材の搬送不良、更には加熱ローラの破損を防止することが可能となる。

【0010】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の定着装置の正面図である。

【図2】本発明の定着装置の側面図である。

【図3】本発明の定着装置の上面図である。

【図4】本発明の定着装置の斜視図である。

【図5】厚肉加熱ローラを用いた定着装置の正面図である。

【図6】厚肉加熱ローラを用いた定着装置の側面図であ

を与え、静電力によりトナーを前記転写材9に転写させる。転写後、前記転写材9の静電吸着力を低減させるため、分離器6により前記転写材9の除電が行なわれる。転写されたトナー像を担持した前記転写材9は定着装置7内に設けられたヒーターを有する加熱ローラとこの加熱ローラに圧接し、従動回転を行う加圧ローラ間を通過することにより加熱及び、加圧されて定着された後、排紙口8より排紙される。また、転写後、感光体1上に残った電荷は除電器により除電され、転写されずに感光体1上に残った残留トナーはクリーニング装置3により除去される。

【0007】次に、上述した定着装置を第一実施例として図1、図2をもとに説明する。加熱ローラ10には芯金の外周にテフロン樹脂皮膜処理が施されている。内部には、ヒータ11が内蔵されており、図示しない温度制御装置において、サーミスタ12により検知される前記加熱ローラ10の表面が所定の温度になるように制御されている。また、前記加熱ローラ10は前後の定着側板26に設けられたベアリング13、耐熱ブッシュ14

(前後の部材で同一の部材には同一の番号が符されている。)により支持されており、回転可能に構成されている。また、前記加熱ローラ10はその一端に設けられた駆動ギア15が本体からのギア系列16の駆動により回転する構成となっている。また、前記加熱ローラ10の芯金の厚みは0.3から1.0mm程度の薄肉ローラが用いられている。加圧ローラ20は、芯金の外周にソリッドシリコンゴム或いは、発泡シリコンゴムが整形されており、更にその外側にはPFAチューブ28が巻き付けられている。前記加圧ローラ20は、両端の軸部20'がベアリング21で支持されており、前記加圧ローラ20と、前記ベアリング21は一体的に、加圧フレーム22に設けられた溝に沿って、上下に移動可能になっている。前記加圧ローラ20の前記加熱ローラ10に対する加圧機構としては、加圧レバー23が前記加圧フレーム22の基準ピン24を中心に回動して、先端部がスプリング25により上方に持ち上げられると、前記加圧レバー23の上面でベアリング21を押し上げて前記加熱ローラ10を押圧する構成となっている。前記加圧フレーム22は、定着フレーム26の底部にねじ27によりねじ止めされており、図3及び図4に示すように前記加圧ローラ20は前記加熱ローラ10に対して所定の交差角度 θ だけ交差した状態で取付けられている。次に、交差角度 θ の変化機構を図9をもとに説明する。前記加圧ローラ20の軸20'は、前記定着フレーム26の前後側板に設けられた案内溝30に係止されており、この案内溝30は前側板と、後側板とで逆向きになるように上下方向に斜めに設けられている。従って、前述したように、前記加圧レバー23から前記加圧ローラ20を押し上げる力が加わると、前記加圧ローラ20は、この案内溝30に沿って上方に移動し、前記交差角度 θ が増加

する。前記案内溝30の形状は、加える加圧力に応じて、加圧ローラ20と加熱ローラ10とが適した交差角度 θ を維持するように設けられている。

【0008】次に、複数の紙厚または、紙質を選択可能な複写機に本発明を利用した実施例を説明する。複写機の全面に設けられた不図示の操作パネル上のキーによる紙厚または、紙質選択により、あるいは、給紙部に設けられた不図示の検知手段によって検知された紙厚、または、紙質の情報から、不図示の駆動モータにより不図示の駆動ギアは、加圧カム31を軸32を中心に所定の角度回転させる。この加圧カム31の回転により、加圧板33が各モードに応じた設定位置まで移動することにより、スプリング25が加圧レバー23を各モードに応じた最適の圧力で引っ張り、定着ローラ対間の最適な加圧状態が設定される。また、この定着ローラ対間の加圧状態に応じて前述した交差角度 θ の変化機構が作動し、最適な交差角度 θ が維持される。即ち、定着ローラ対間に厚さの薄いまたは、平滑性の低い普通紙を通過させる場合には、前記加圧レバー23、前記加圧カム31等は図10に示すような位置に設定され、前記加圧ローラ20と前記加熱ローラ10の軸方向の交差角度 θ は θ_1 ($0^\circ \sim 1^\circ$) に設定される。厚紙や、平滑性の高い転写材を通過させる場合には、前記加圧レバー23、前記加圧カム31等は図11に示すような位置に設定され、前記加圧ローラ20と前記加熱ローラ10の軸方向の交差角度 θ は θ_2 ($1^\circ \sim 2^\circ$) に設定される。また、本体、及び定着装置の不作動時には前記加圧レバー23、前記加圧カム31等を図12に示すような位置に設定させておけば定着ローラ対間に加わる圧力が解除されることとなるため、長時間加圧によるクリープ等の発生を防止することができる。尚、定着ローラ対間に加わる圧力、及び交差角度 θ は2段階以上の多段階に設定することは当然に可能である。

【0009】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、薄肉の加熱ローラを用いた定着装置において、加圧ローラから加えられる加圧力が増加した場合でも、当接圧力及び、ニップの均一化が図れ、最適な加圧状態、及びニップ状態が得られ、定着装置の寿命の低下、変形、転写材の搬送不良、更には加熱ローラの破損を防止することが可能となる。

【0010】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の定着装置の正面図である。

【図2】本発明の定着装置の側面図である。

【図3】本発明の定着装置の上面図である。

【図4】本発明の定着装置の斜視図である。

【図5】厚肉加熱ローラを用いた定着装置の正面図である。

【図6】厚肉加熱ローラを用いた定着装置の側面図であ

る。

【図 7】薄肉加熱ローラを用いた定着装置の正面図である。

【図 8】薄肉加熱ローラを用いた定着装置の側面図である。

【図 9】交差角度 θ 変更機構を示す斜視図である。

【図 10】普通紙モード時の定着装置の正面図である。

【図 11】厚紙モード時の定着装置の正面図である。 *

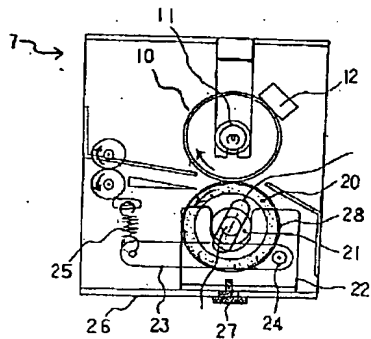
* 【図 12】加圧力解除時の定着装置の正面図である。

【図 13】複写機の概略図である。

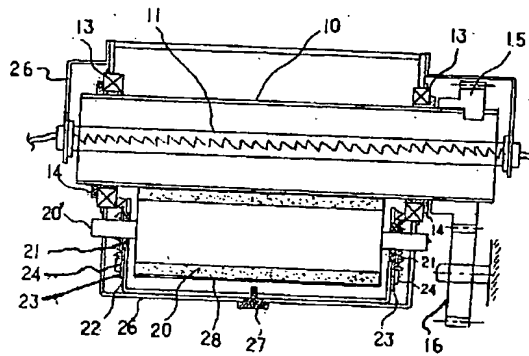
【符号の説明】

- | | |
|----------|-----------|
| 7 定着装置 | 10 加熱ローラ |
| 20 加圧ローラ | 22 加圧フレーム |
| 23 加圧レバー | 26 定着フレーム |
| 30 案内溝 | |

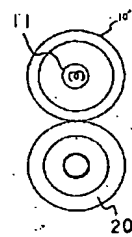
【図 1】



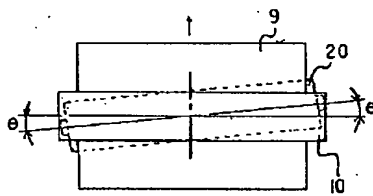
【図 2】



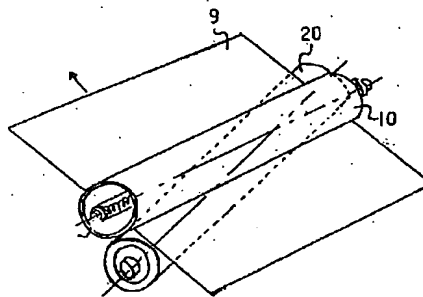
【図 5】



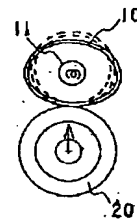
【図 3】



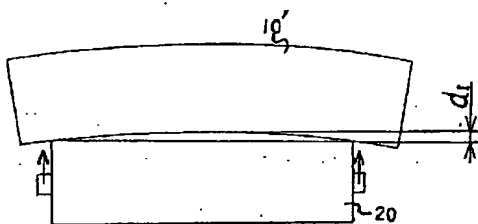
【図 4】



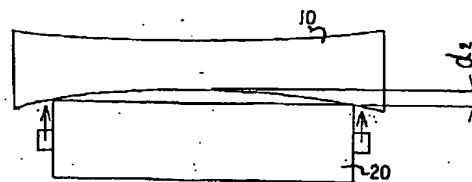
【図 7】



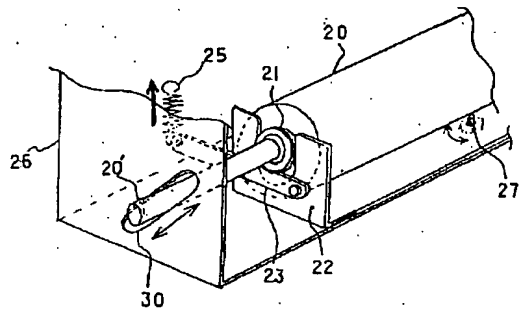
【図 6】



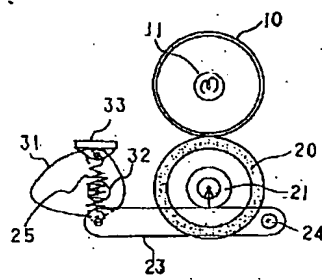
【図 8】



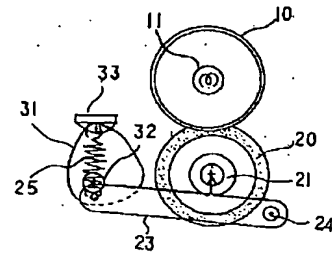
【図9】



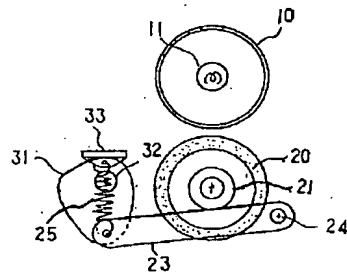
【図10】



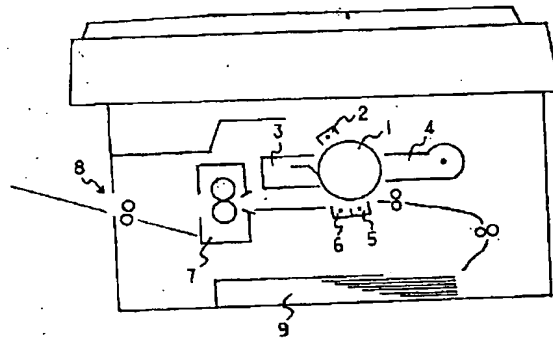
【図11】



【図12】

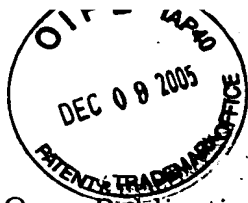


【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 由良 純
東京都大田区中馬込1丁目3番6号株式会
社リコー内



Patent Laid-Open Publication No. 8-160791

Laid-Open Publication Date: June 21, 1996

Patent Application No. 6-303725

Filing Date: December 7, 1994

Applicant: Ricoh Company

Title of the Invention: Fixing unit

SPECIFICATION

Detailed Description of the Present Invention

[FIELD OF THE INVENTION]

This invention relates to a fixing unit for use in an image forming apparatus such as copier, printer, or the like.

[DESCRIPTION OF THE PRIOR ART]

A fixing unit for use in an image forming apparatus is provided with a fixing roller pair, which is composed of a heating roller having a heat source incorporated therein, and a pressure roller pressed against the heating roller so that it rotates following the heating roller. The other main components of the fixing unit include a thermal fuse disposed adjacent to the heating roller, a separation claw abutting the heating roller, and temperature detection means abutting or disposed adjacent to the heating roller. A transfer medium carrying on it an unfixed toner image is forced to pass through the nip section formed between the heating roller and the pressure roller, so that fixation of the toner image is achieved by fusing it onto the transfer medium under application of heat and pressure. After passing through the nip section, the transfer medium is separated from the heating roller by means of the separation claw and then ejected from the apparatus. The surface temperature of the heating roller is detected by temperature detector means such as a thermistor or the like, and is

maintained at a temperature required for fixation by controlling current supply. However, if the temperature should rise abnormally, then a thermal fuse operates to break current supply to the heat source. Furthermore, in such a case when the transfer medium is thick, it becomes difficult for the heat from the pressure roller to be transferred to the rear side of the transfer medium. Also in such cases when the surface of the transfer medium is highly smooth, the fiber density (bulk density) at the transfer medium surface is high so that the bonding strength of the toner to the transfer medium will be reduced. Accordingly, it becomes necessary to increase pressure applied to the transfer medium by increasing the pressure by the pressure roller. On the other hand, when the transfer medium is thin, for preventing development of wrinkling, it is necessary to reduce the pressure acting between the fixing roller pair. For this purpose, pressure between the fixing roller pair has conventionally been controlled in such a manner that it has varied depending on quality and thickness of the transfer medium. In order to meet requirements for high image quality, the toner having an increasingly finer particle size is used in the recent fixing units, and accordingly it is required to increase pressure applied to the heating roller. However, when the pressure applied to the heating roller is increased, a force will appear, which acting to raise the nip side of the center portion of the heating roller, namely the side of the center portion of the heating roller where it is in contact with the pressure roller, and consequently some deflection will appear in the heating roller, thereby reducing the nip width. So long as the amount of this deflection is within the range of about 0.1mm, problem will not arise in the nip distribution. In order to make up for the reduction in the nip width, there is proposed a technique wherein the nip width is secured by axially crossing the pair of rollers at a slight angle. From the point of view of power saving, there is also a need for a fixing unit having a short start up time. As a method for realizing such a fixing unit, it has been contemplated to incorporate as a heating roller a thin-walled roller having a smaller thermal capacity.

[PROBLEMS TO BE SOLVED BY THE PRESENT INVENTION]

However, as shown in Figs. 5 to 8, use of a heating roller 10 having a thin wall thickness in the order of 0.3~1.0mm and application of increased pressure to this heating roller 10 will result in deflection, which will be greater than those encountered in the conventional thick-walled heating rollers 10', or even result in collapse of the heating roller 10 at the portion press-contacting with the pressure roller. This collapse can appear especially in the center region of the heating roller 10. Thus, variation d2 at the center portion of the thin-walled heating roller 10 will significantly exceed variation d1 found in the center portion of the thick-walled heating roller 10', which will lead to an insufficient nip as well as an insufficient contact pressure between the center portion of the heating roller 10 and the pressure roller. Disadvantages caused by these phenomena include poor fixation at the central area and improper feeding of the transfer medium. In order to solve the problem of this insufficient nip, the pair of rollers can be disposed axially crossing. However, the larger the crossing angle, the more largely the vector in the feed direction of the heating roller and the pressure roller will be deviated. This can result in development of wrinkles in the transfer medium. And this will be especially remarkable in the thinner transfer medium.

[MEANS TO SOLVE THE PROBLEMS]

For the purpose of solving the aforementioned problems, this invention provides a fixing unit comprising a thin-walled cylindrical heating roller having a heater mounted therein, and a pressure roller adapted to press against the heating roller at a crossing angle, wherein the crossing angle varies depending on the pressure from the pressure roller.

[OPERATION]

In the fixing unit having arranged as above, when pressure applied from the pressure roller to the heating roller is increased or decreased, it is possible to

suppress development of deflection and collapse of the heating roller, since the crossing angle of the pressure roller with respect to the length of the heating roller can be increased or decreased depending on the pressure.

[DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS]

With reference to the accompanying drawings, an embodiment according to the invention will be described hereinafter.

A copier, which mounts a fixing unit of this invention, will be described briefly. As shown in Fig. 13, the copier is basically composed of a photosensitive body 1, an electrizer 2, a cleaning device 3, a developing unit 4, a transfer unit 5, a separator 6, and a fixing unit 7. As for the imaging process, first of all, the surface of the photosensitive body 1 is electrostatically charged uniformly by use of the electrizer 2, and then the area other than the image is exposed to light by use of an exposure device. In this manner, an electrostatic latent image is formed. In the developing unit 4, by adsorbing the toner charged to the opposite polarity, the electrostatic latent image turns into a visible image. Then, a transfer medium 9 is placed on top of this toner image, and thereafter an electric charge having a polarity opposite to that of the electrostatically charged toner is applied to the transfer medium 9 from the transfer device 5, which is disposed on the other side of the transfer medium 9. Thus, owing to the electrostatic force, the toner is transferred onto the transfer medium 9. After finishing transfer, for the purpose of reducing the electrostatic attractive force of the transfer medium 9, the separator 6 operates to remove electric charge from the transfer medium 9. The transfer medium 9, which now carries the toner image transferred on it, is then fed between a heating roller and a pressure roller disposed in the fixing unit 7. The heating roller is provided with a heater, whereas the pressure roller is held in contact with the heating roller at a certain pressure and is able to rotate following the heating roller. When the transfer medium passes between these rollers, the toner image is heated and pressurized to turn into a fixed image. Then, the transfer medium 9 is fed out through a ejection opening 8. On the

other hand, after completing transfer, the residual charge on the photosensitive body 1 is removed by use of an ionizer, and also the residual toner, which has not been transferred, but remains on the photosensitive body 1, is removed by the cleaning device 3.

Now referring to Figs. 1 and 2, the first embodiment of the invention, i.e. the above-described fixing unit will be explained. The heating roller 10 includes a core metal having a circumferential surface coated with a teflon resin. Within the heating roller 10 is disposed a heater 11, which is controlled by a temperature controller (not shown) so that the surface of the heating roller 10 is maintained at a predetermined temperature. The surface temperature of the heating roller 10 is detected by a thermistor 12. The heating roller 10 is rotatably supported by bearings 13 and heat-resisting bushes 14. These bearings 13 and heat-resisting bushes 14 are mounted on the front and rear fixing side plates 26, respectively (at the front and rear positions, like components are designated by like numerals). The heating roller 10 can rotate when a drive gear 15 fixed to one end thereof is driven by a gear train 16 provided in the main apparatus. A thin-walled roller having a wall thickness in the order of 0.3 to 1.0mm may be used as the heating roller 10. The core metal of the pressure roller 20 is circumferentially covered either with solid silicon rubber or foam silicon rubber, and this rubber layer is in turn wrapped with a PFA tube 28. The pressure roller 20 is supported at spindles 20' on its opposite ends by bearings 21. The pressure roller 20 and the bearings 21 can move together vertically along the slots formed in the pressure frame 22. As for the mechanism for pressing the pressure roller 20 against the heating roller 10, when a pressure lever 23 swings about a reference pin 24 secured on the pressure frame 22 and the distal end of the lever 23 are moved upward by a spring 25, the upper face of the pressure lever 23 pushes the bearing 21 upward to thereby press the pressure roller 20 against the heating roller 10. The pressure frame 22 is secured to the bottom of the fixing frame 26 with a screw 27. As can be seen from Figs. 3 and 4, the pressure roller 20 is mounted at a predetermined crossing angle θ with respect to the heating roller 10. Next,

with reference to Fig. 9, the mechanism for changing the crossing angle θ will be described. The spindles 20' of the pressure roller 20 are engaged in the guide slots 30 formed in the front and rear side plates of the fixing frame 26. The guide slots 30 are inclined vertically so that they extend oppositely in the front and rear side plates. Consequently, as mentioned previously, upon application of a force from the pressure lever 23 to the pressure roller 20 to push it upward, the pressure roller 20 will move upwardly along the guide slots 30. This movement will increase the crossing angle θ . The shape of the guide slots 30 are designed so that, depending on the pressing force applied, an optimal crossing angle θ can be maintained between the pressure roller 20 and the heating roller 10.

Now, an embodiment of a copier, which is capable of selecting a plurality of paper thicknesses and paper qualities and wherein the present invention is made use of, will be described. Either in response to selection of paper thickness or paper quality by means of keys on the operation panel (not shown) arranged on the front side of the copier or in response to the information about the paper thickness or paper quality detected by the detector means (not shown) disposed in the paper supply section, a drive motor (not shown) makes a pressure cam 31 rotate, via a drive gear (not shown), by a predetermined angle about an axis 32. This rotation of the pressure cam 31 forces the pressure plate 33 to move to a position, which is being set depending on each mode, and thus a spring 25 pulls the pressure lever 23 with an optimal force depending upon each mode, to thereby set an optimal pressure between the fixing roller pair. In addition, in response to the pressure between the fixing roller pair, the above-described mechanism for changing the crossing angle θ operates to maintain an optimal crossing angle θ . Thus, when thin or less-smooth plain paper pass between the fixing roller pairs, the pressure lever 23 and the pressure cam 31 are set at the positions shown in Fig. 10, and consequently the axial crossing angle θ between the pressure roller 20 and the heating roller 10 is set to θ_1 ($0^\circ \sim 1^\circ$). When thick paper or more-smooth transfer medium pass through, the pressure lever 23 and the pressure cam 31 are set at the positions shown in Fig. 11, and consequently

the axial crossing angle θ between the pressure roller 20 and the heating roller 10 is set to θ_2 ($1^\circ \sim 2^\circ$). Moreover, during the time when the copier and the fixing unit are not in operation, by setting the pressure lever 23 and the pressure cam 31 to occupy the positions shown in Fig. 12, the pressure acting between the fixing roller pair will be released. This enables to prevent occurrence of the possible creeping which may otherwise appear due to a long-time pressed condition. It is obvious that the pressure acting between the fixing roller pairs as well as the crossing angle θ can be set at multi-stages more than 2 stages.

[EFFECT OF THE INVENTION]

As explained above, according to the invention, in a fixing unit employing a thin-walled heating roller, even when the pressure applied from the pressure roller is increased, it is possible to equalize the pressing pressure and the nip between these rollers to achieve the optimal pressure and nip condition, which enables to prevent reduction of life of the fixing unit, deformation of the fixing unit, improper feeding of the transfer medium, and also damage of the heating roller.

[BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS]

Fig. 1 is a front view of the fixing unit according to the invention;

Fig. 2 is a side view of the fixing unit according to the invention;

Fig. 3 is a top view of the fixing unit according to the invention;

Fig. 4 is a perspective view of the fixing unit according to the invention;

Fig. 5 is a front view of the fixing unit employing a thick-walled heating roller;

Fig. 6 is a side view of the fixing unit employing a thick-walled heating roller;

Fig. 7 is a front view of the fixing unit employing a thin-walled heating roller;

Fig. 8 is a side view of the fixing unit employing a thin-walled heating roller;

Fig. 9 is a perspective view illustrating a crossing angle θ changing mechanism;

Fig. 10 is a front view of the fixing unit shown in its plain paper mode;

Fig. 11 is a front view of the fixing unit shown in its thick paper mode;

Fig. 12 is a front view of the fixing unit shown under the pressure-released condition; and

Fig. 13 is a schematic representation of a copier.

EXPLANATION OF THE NUMERALS

- 7: fixing unit
- 10: heating roller
- 20: pressure roller
- 22: pressure frame
- 23: pressure lever
- 26: fixing frame
- 30: guide slot